



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: 195 30 677.5  
②2 Anmeldetag: 21. 8. 95  
④3 Offenlegungstag: 27. 2. 97

DE 195 30 677 A 1

⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Boeffel, Walter, Dipl.-Ing., 91056 Erlangen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 32 43 759 A1  
DE 32 34 575 A1  
US 45 84 528

JP 1-88253 A., In: Patents Abstracts of Japan, P-901,  
July 19, 1989, Vol. 13, No.319;

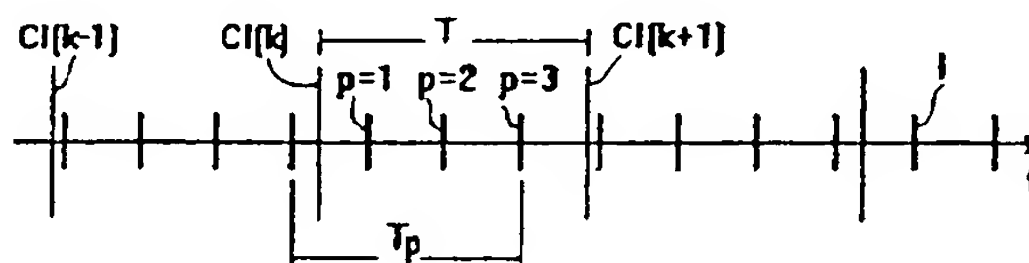
⑤4 Verfahren zur Geschwindigkeits- oder Drehzahlmessung

⑤7 Es ist bekannt, zur Geschwindigkeits- oder Drehzahlmessung weg- bzw. drehwinkelabhängig Geberimpulse zu erzeugen und innerhalb einer vorgegebenen Taktperiode zu zählen.

Um eine genaue Geschwindigkeits- bzw. Drehzahlmessung ohne rechentechnisch aufwendige Divisionen zu ermöglichen, wird eine rationale Zahl  $N(k)$  der Geberimpulse (I) während der k-ten Taktperiode T mit

$$N(k) = p - \frac{T_p - T}{T} * N(k - 1)$$

ermittelt, wobei p die ganze Zahl der in der Taktperiode T erfaßten Geberimpulse (I) und  $T_p$  die zwischen p + 1 Geberimpulsen (I) gemessene Zeit ist.



DE 195 30 677 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Geschwindigkeits- oder Drehzahlmessung, wobei weg- bzw. drehwinkelabhängig Geberimpulse erzeugt und innerhalb einer vorgegebenen Taktperiode gezählt werden.

Die Zeichnung zeigt auf einer Zeitachse  $t$  die von einem Weg- oder Drehwinkelgeber erzeugten Geberimpulse  $I$  und einen Takt  $Cl$ , innerhalb dessen Taktperiode  $T$  die Geberimpulse  $I$  gezählt werden. Die dabei erhaltene Zahl ist ein Maß für die Geschwindigkeit bzw. Drehzahl. Werden die Geberimpulse  $I$  innerhalb der Taktperiode  $T$  nur ganzzahlig, hier z. B.  $p = 3$  Geberimpulse  $I$ , erfaßt, so ist die Geschwindigkeits- bzw. Drehzahlbestimmung vergleichsweise ungenau.

Eine höhere Genauigkeit läßt sich dadurch erreichen, daß die Geberimpulse  $I$  innerhalb der Taktperiode  $T$  nicht ganzzahlig, sondern als rationale Zahl erfaßt werden. Hierzu kann beispielsweise die Zeit  $T_p$  zwischen dem letzten Geberimpuls  $I$  des Taktes  $Cl(k-1)$  und dem letzten Geberimpuls  $I$  des darauffolgenden Taktes  $Cl(k)$  gemessen werden, wobei dann zur Geschwindigkeits- bzw. Drehzahlbestimmung die ganze Zahl, hier  $p = 3$ , der erfaßten Geberimpulse  $I$  durch die gemessene Zeit  $T_p$  dividiert wird.

Divisionen sind jedoch in digitalen Systemen im Vergleich zu Additionen, Subtraktionen und Multiplikationen nur mit hohem Rechenaufwand durchzuführen und für schnelle Geschwindigkeits- und Drehzahlbestimmungen zu zeitaufwendig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine genaue Geschwindigkeits- oder Drehzahlbestimmung aufgrund von geschwindigkeits- bzw. drehzahlabhängig erzeugten Geberimpulsen ohne das Erfordernis einer Division zu ermöglichen.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß bei dem Verfahren der eingangs angegebenen Art eine nicht ganze, rationale Zahl  $N(k)$  der Geberimpulse während der  $k$ -ten Taktperiode  $T$  mit

$$N(k) = p - \frac{T_p - T}{T} * N(k-1)$$

ermittelt wird, wobei  $p$  die ganze Zahl der in der Taktperiode  $T$  erfaßten Geberimpulse und  $T_p$  die zwischen  $p+1$  Geberimpulsen gemessene Zeit ist. Dabei wird die Zeit  $T_p$  vorzugsweise zwischen dem jeweils letzten Geberimpuls der  $(k-1)$ -ten und  $k$ -ten Taktperiode oder zwischen dem jeweils ersten Geberimpuls der  $(k-1)$ -ten und  $k$ -ten Taktperiode gemessen.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird wiederum auf die Zeichnung Bezug genommen. Wird in der Taktperiode  $T$  eine ganze Zahl von  $p$ , hier  $p = 3$ , Geberimpulsen  $I$  gezählt, so ergibt sich auf der Grundlage der  $p$  Geberimpulse  $I$  die zu bestimmende Geschwindigkeit oder Drehzahl mit

$$n = \frac{p}{T_p},$$

wobei  $T_p$  die Zeit zwischen beispielsweise dem letzten Geberimpuls  $I$  des vorangegangenen Taktes  $Cl(k-1)$  und dem letzten Geberimpuls  $I$  des aktuellen Taktes  $Cl(k)$  ist. Mit

$$n = \frac{p}{T_p} = \frac{p}{T} + x$$

erhält man für  $x$ :

$$x = \frac{p}{T_p} - \frac{p}{T} = \frac{p}{T_p} * \frac{T - T_p}{T} = n * \frac{T - T_p}{T}.$$

Damit gilt für die Geschwindigkeit bzw. Drehzahl

$$n = \frac{p}{T} + n * \frac{T - T_p}{T}.$$

Da die Taktperiode  $T$  eine konstante Größe ist, läßt sich die Geschwindigkeit oder Drehzahl auch durch die rationale Zahl  $N$  der Geberimpulse  $I$  während der Taktperiode  $T$  ausdrücken, wobei gilt

$$N = n * T = p + N * \frac{T - T_p}{T}.$$

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die rationale Zahl  $N(k)$  der Geberimpulse I für den aktuellen Takt  $Cl(k)$  rekursiv aus den während der aktuellen Taktperiode  $T$  ganzzahlig erfaßten  $p$  Geberimpulsen I und der für den vorangegangenen Takt  $Cl(k-1)$  ermittelten und mit dem Faktor

$$\frac{T - T_p}{T}$$

multiplizierten rationalen Zahl  $N(k-1)$  der Geberimpulse I ermittelt. Damit gilt:

$$N(k) = p - \frac{T_p - T}{T} * N(k-1).$$

Da die Taktzeit  $T$  konstant ist, ist auch ihr in dem Multiplikationsfaktor

$$\frac{T - T_p}{T}$$

aufretender Kehrwert  $1/T$  eine Konstante, so daß Divisionen mit veränderlichen Werten entfallen und somit die Rechenzeit zur Ermittlung der Zahl  $N(k)$  und damit der Geschwindigkeit bzw. der Drehzahl minimal ist.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Geschwindigkeits- oder Drehzahlmessung, wobei weg- bzw. drehwinkelabhängig Geberimpulse (I) erzeugt und innerhalb einer vorgegebenen Taktperiode  $T$  gezählt werden, dadurch gekennzeichnet, daß eine nicht ganze, rationale Zahl  $N(k)$  der Geberimpulse (I) während der  $k$ -ten Taktperiode  $T$  mit

$$N(k) = p - \frac{T_p - T}{T} * N(k-1)$$

ermittelt wird, wobei  $p$  die ganze Zahl der in der Taktperiode  $T$  erfaßten Geberimpulse (I) und  $T_p$  die zwischen  $p+1$  Geberimpulsen (I) gemessene Zeit ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeit  $T_p$  zwischen dem jeweils letzten Geberimpuls (I) der  $(k-1)$ -ten und  $k$ -ten Taktperiode  $T$  gemessen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeit  $T_p$  zwischen dem jeweils ersten Geberimpuls (I) der  $(k-1)$ -ten und  $k$ -ten Taktperiode  $T$  gemessen wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



